

Enterprise WLANs erfolgreich planen und betreiben

**Auf dem Weg zum Controller-basierten
WLAN-Design**

von

Dr. Simon Hoff

Inhaltsverzeichnis

<u>INHALTSVERZEICHNIS</u>		<u>I</u>
<u>1</u>	<u>EINLEITUNG</u>	<u>1-1</u>
<u>2</u>	<u>ANFORDERUNGEN AN WLANS IM ENTERPRISE-BEREICH</u>	<u>2-3</u>
2.1	Nutzung des 5-GHz-Bereichs	2-4
2.2	Trennung von WLAN und LAN	2-5
2.3	Kapazitätsorientierte flächendeckende Zellplanung	2-6
2.4	Trennung von Benutzergruppen	2-6
2.5	Online-Mobilität	2-8
2.6	Roaming-Fähigkeit	2-8
2.7	Zentrales WLAN-Management	2-8
<u>3</u>	<u>TRENDS UND STANDARDS</u>	<u>3-10</u>
3.1	Die Lage im 5-GHz-Bereich	3-10
3.1.1	IEEE 802.11a im Überblick	3-10
3.1.2	Koexistenz mit Radaranwendungen durch IEEE 802.11h	3-13
3.1.3	Bedeutung von IEEE 802.11h für die kapazitätsorientierte und redundante Zellplanung	3-17
3.1.4	Reichweitenproblematik	3-20
3.1.5	Antennen für 5 GHz	3-21
3.1.6	Rahmenbedingungen der Bundesnetzagentur und die Konsequenzen	3-25
3.1.7	Produktsituation für IEEE 802.11a und IEEE 802.11h	3-26
3.2	QoS-Konzepte in WMM und IEEE 802.11e	3-30
3.2.1	Grenzen der Distributed Coordination Function	3-30
3.2.2	Wi-Fi Multimedia und IEEE 802.11e	3-33
3.2.3	Konsequenzen für die VoIP-fähige WLAN-Planung	3-39
3.2.4	Produktsituation für VoIP over WLAN	3-40
3.2.5	Videoübertragung mit WLAN	3-42
3.3	High-Speed WLAN	3-44
3.3.1	Höhere Kanalbandbreiten	3-44
3.3.2	Höhere Coderaten	3-45

3.3.3	Multiple Input Multiple Output	3-45
3.3.4	Rolle von IEEE 802.11n	3-48
3.3.5	Politik und Gefahren durch Vor-Standardprodukte	3-48

4 ARCHITEKTUR UND PLANUNG **4-50**

4.1	Infrastrukturen für die WLAN-Sicherheit	4-50
4.1.1	IEEE 802.11i und WPA	4-50
4.1.2	Authentifizierung mit IEEE 802.1X	4-53
4.1.3	Bewertung von Pre-Shared Keys	4-59
4.1.4	Kritische Ressource RADIUS-Server	4-59
4.1.5	Handover	4-60
4.1.6	Roaming	4-60
4.1.7	Trennung von Benutzergruppen	4-62
4.1.8	Migration	4-64
4.1.9	Security Management	4-66
4.1.10	Problembereiche	4-68
4.2	Aufbau eines Distribution System mit intelligenten Access Points	4-70
4.2.1	Netzwerkebenen	4-70
4.2.2	Redundanzen und Lastverteilung	4-73
4.2.3	Trennung von Benutzergruppen und VLANs	4-78
4.2.4	IP Konzept	4-81
4.3	Verwendung von Funktechniken im Distribution System	4-83
4.3.1	Wireless Distribution System	4-83
4.3.2	Optischer Richtfunk	4-88
4.3.3	WiMAX und WLAN	4-90
4.4	Site Survey und werkzeuggestützte Planung	4-96
4.4.1	Beispiel Ekahau Site Survey	4-96

5 CONTROLLER-BASIERTES WLAN-DESIGN **5-103**

5.1	Wege zum Controller-basierten WLAN-Design	5-104
5.1.1	Mobilität auf Layer 3 und die Konsequenzen	5-104
5.1.2	Zentralisierung von WLAN-Funktionen	5-110
5.2	Aufbau eines virtuellen Distribution System	5-116
5.2.1	Gateway-basierter Ansatz	5-117
5.2.2	Access-Switch-basierter Ansatz	5-118

5.2.3	Tunnel zwischen WLAN-Controllern	5-120
5.2.4	Tunnel zwischen Access Points und WLAN-Controllern	5-122
5.2.5	Sicherheitsaspekte	5-124
5.3	CAPWAP	5-127
5.3.1	Architekturen	5-127
5.3.2	Protokolle	5-132
5.3.3	Fazit zu CAPWAP	5-143
5.4	Produktbeispiele	5-144
5.4.1	Alcatel	5-144
5.4.2	Aruba	5-144
5.4.3	Cisco WLAN-Controller	5-147
5.4.4	Cisco WLSM	5-150
5.4.5	Enterasys Networks	5-152
5.4.6	Hewlett-Packard	5-154
5.4.7	Nortel Networks	5-156
5.4.8	Siemens/Chantry	5-156
5.4.9	Symbol	5-159
5.4.10	Trapeze Networks	5-161
5.4.11	Vernier Networks	5-165
<u>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</u>		<u>167</u>
<u>TABELLENVERZEICHNIS</u>		<u>171</u>
<u>INDEX</u>		<u>172</u>
<u>ABKÜRZUNGEN</u>		<u>177</u>
<u>LITERATUR</u>		<u>182</u>